

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **04174387 A**(43) Date of publication of application: **22 . 06 . 92**

(51) Int. Cl. **G01S 5/14**  
**G08G 1/123**  
**H04B 7/26**

(21) Application number: **02300312**(71) Applicant: **KOMATSU LTD**(22) Date of filing: **06 . 11 . 90**(72) Inventor: **OKU NOBUHIKO**  
**KOSAKA YUKIO**(54) **MONITOR OF MOVING BODY**

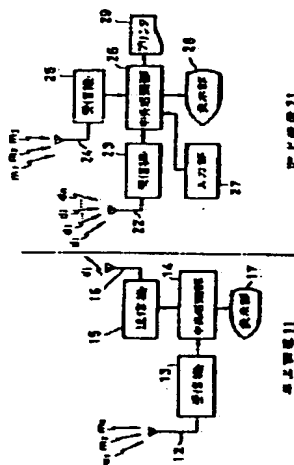
of a result.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&amp;Japio

**PURPOSE:** To improve position measuring accuracy by measuring the positions of a plurality of moving bodies on the basis of radio waves fed from a GPS satellite and monitoring the moving states of the moving objects on the basis of measurement results.

**CONSTITUTION:** A monitor is made up of vehicle carried apparatuses 11 loaded on respective vehicles and a ground apparatus 21 installed in a control office. The reception antenna 12 and the receiver 13 of the vehicle carried apparatus 11 receive radio waves  $m_1 - m_3$  from a GPS satellite, a central processing unit 14 calculates the position of the vehicle by receiving the received signal of the receiver 13 and forms transmission data and image data. A transmitter 15 and the antenna 16 transmits radio waves  $d_1$  to the ground apparatus 21 on the basis of transmission data made in the central processing unit 14. Further, a display unit 17 displays the position of vehicle on the basis of the image data made by the central processing unit 14. On the other hand, the ground apparatus 21 receives the radio waves  $d_1$  transmitted from the vehicle carried apparatuses 11 and the radio waves  $m_1 - m_3$  from the GPS satellite, performs data processing and the display



## ⑫ 公開特許公報(A) 平4-174387

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)6月22日

G 01 S 5/14  
G 08 G 1/123  
H 04 B 7/26

A  
J

8113-5J  
7222-3H  
8523-5K

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全11頁)

⑭ 発明の名称 移動体の監視装置

⑰ 特 願 平2-300312

⑱ 出 願 平2(1990)11月6日

⑲ 発 明 者 奥 信 彦 東京都武蔵野市境南町4-16-12  
⑲ 発 明 者 高 坂 幸 夫 東京都町田市金井町2331-15  
⑲ 出 願 人 株式会社小松製作所 東京都港区赤坂2丁目3番6号  
⑲ 代 理 人 弁理士 木村 高久

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

移動体の監視装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 空中に設けられた少なくとも3つのGPS衛星からの信号に基づき複数の移動体を監視する移動体の監視装置において、

少なくとも1つの基地局を具備するとともに、

前記複数の移動体は、

前記GPS衛星からそれぞれ送信される電波を受信するGPS電波受信手段と、

前記GPS電波受信手段で受信された各GPS衛星からの電波の受信時間差に基づいて当該移動体の位置を逐次演算する位置演算手段と、

前記位置演算手段の演算結果を自車の識別符号とともに前記基地局に送信する送信手段と

をそれぞれ具備した移動体の監視装置。

(2) 前記基地局は、

前記移動体の送信手段からの送信信号を受信す

る移動体位置受信手段と、

前記移動体位置受信手段の受信信号に基づいて前記移動体それぞれの現在位置を表示する表示手段と

を具備した請求項(1)記載の移動体の監視装置。

(3) 前記基地局は、

前記移動体の送信手段からの送信信号を受信する移動体位置受信手段と、

前記移動体位置受信手段の受信信号に基づいて前記移動体それぞれの位置を時間の関数として記録する手段と

を具備した請求項(1)記載の移動体の監視装置。

(4) 空中に設けられた少なくとも3つのGPS衛星からの信号に基づき複数の移動体を監視する移動体の監視装置において、

前記複数の移動体は、

前記GPS衛星からそれぞれ送信される電波を受信するGPS電波受信手段と、

前記GPS電波受信手段で受信された各GPS衛星からの電波の受信時間差に基づいて当該移動

体の位置を逐次演算する位置演算手段と、

前記位置演算手段の演算結果を時間の関数として記憶する着脱自在の記憶媒体と

をそれぞれ具えた移動体の監視装置。

(5) 空中に設けられた少なくとも3つのGPS衛星からの信号に基づき複数の移動体を監視する移動体の監視装置において、

配置位置が既知の基準局を具えるとともに、

前記複数の移動体は、

前記GPS衛星からそれぞれ送信される電波を受信する第1のGPS電波受信手段と、

前記第1のGPS電波受信手段で受信された各GPS衛星からの電波の受信時間差に基づいて当該移動体の位置を逐次演算する第1の位置演算手段と

をそれぞれ具え、

前記基準局は、

前記GPS衛星からそれぞれ送信される電波を受信する第2のGPS電波受信手段と、

前記第2のGPS電波受信手段で受信された各

に道路脇の主要箇所に送信機を有したサインポスト1001…を間欠的に配設する。そして各サインポスト1001の送信機からそれぞれの位置を示す信号を送出する。各自動車1002…に搭載されている車載無線機器1003は上記位置信号を受信して、各自動車1002…の位置をそれぞれ検出し、検出した各位置とともに各自動車1002…の稼働状況を示すデータ信号をそれぞれ管制事務所1004に送信する。管制事務所1004では中央機器1005でこれらデータ信号を受信し、これらのデータ信号によって示される各自動車1002…の位置および稼働状況を把握し、各自動車1002…の運行最適化を図る運行指令を示す信号を中央機器1005から各車載無線装置1003へ送信する。

また、近年、陸、海、空の移動体の2次元位置、3次元位置を計測するシステムとしてGPS(グローバルポジショニングシステム:全地球域測位システム)が、つぎのような利点があることからその利用が注目されている。

GPS衛星からの電波の受信時間差に基づいて当該基準局の位置を演算する第2の位置演算手段と、

前記第2の位置演算手段の演算結果と当該基準局の既知の配置位置から前記第1の位置演算手段のための補正情報を作成する補正情報作成手段とを具え、該補正情報作成手段で作成された補正情報に基づき前記第1の位置演算手段の演算位置を補正するようにした移動体の監視装置。

### 3. 発明の詳細な説明

#### [産業上の利用分野]

本発明はバス、タクシー等の有人車両、無人搬送車、船舶、航空機等あらゆる種類の移動体に適用され、複数の移動体の移動状況を監視して、運行の効率化、安全性の確保等を図ることができる装置に関する。

#### [従来の技術]

従来、複数の移動体を管制するためのシステムとしては、AVMシステムと呼ばれるものがある。このシステムを道路を走行する自動車(タクシー)の運行管理に適用した場合、第12図に示すよう

1. GPS用衛星から送信される電波を無料で使用できる可能性があること。

2. GPS用衛星は地球を周回する軌道上にあることから極域を含む地球全域で計測が可能であること。

GPSでは、少なくとも3以上のGPS用衛星を地球上空に打ち上げて、各GPS用衛星から送信された電波を位置計測対象である移動体搭載のGPS用受信機で受信する。すると移動体では各GPS用衛星から送信された電波の受信時間差(伝播時間差)から該移動体の位置が求められ、この位置を移動体搭載の表示装置の画面上に自己の現在位置として表示するようにしている。

#### [発明が解決しようとする課題]

上記AVMシステムでは、移動体の位置は移動体が有限個数のサインポストで区分される小領域のいずれに属するかであり、位置の精度はサインポストの設置密度に応じたものになる。このため、サインポストの設置が疎であると計測精度が損なわれるという面がある。

また、移動体の位置はサインポストの位置として捕らえられるため、移動体が走行する走行エリアをカバーするためには走行エリア全域に渡ってサインポストを配設しなければならない。このため走行エリアが広域になればなるほどより多くのサインポストを配設しなければならなくなり、装置のコストは広域になればなるほど上昇することになる。このため、広域運行ではコストがかかるという面がある。

また、サインポストは移動体の走行コースに沿った地面に固定配設されるために移動体の走行コースが比較的固定的な場合には特に問題はないものの、走行コースのレイアウトが頻繁に変更されたり、走行エリアが拡張されたりする場合には、サインポストの設置をやり直したり、サインポストを新たに設置しなければならずレイアウト変更、拡張に対する融通性、柔軟性がよくないという面がある。

また、サインポストに雪、霧、塵芥などの空中浮遊物や泥などが付着することにより移動体とサ

インポスト間の通信障害が生じる虞があり、装置の信頼性に欠けるという面がある。

さらに、サインポストの機能を維持するため、またサインポストに風雨等により外敵損傷が加わった場合にサインポストのメンテナンスを行う必要があり、煩わしいという面がある。

一方、GPSによる位置計測システムは移動体搭載の表示装置に自己の位置が表示されるのみであり、自己の移動体の位置を他の移動体の位置との関係で知ることとはできない。このため複数の移動体の運行状況を監視することによる運行最適化は達成できないこととなっていた。

本発明はこうした実情に鑑みてなされたものであり、GPS衛星から送信される電波に基づき位置計測を行うことにより従来のサインポストを使用する方式よりも位置計測精度が高く、かつ広域運行に低コストで対応でき、かつ走行コースのレイアウト変更等に柔軟に対応でき、かつ装置の信頼性高く、かつメンテナンスフリーで、しかも複数の移動体を一度に監視することができる移動体

の監視装置を提供することをその目的としている。

〔課題を解決するための手段および作用〕

そこでこの発明の第1発明では、空中に設けられた少なくとも3つのGPS衛星からの信号に基づき複数の移動体を監視する移動体の監視装置において、少なくとも1つの基地局を具備するとともに、前記複数の移動体は、前記GPS衛星からそれぞれ送信される電波を受信するGPS電波受信手段と、前記GPS電波受信手段で受信された各GPS衛星からの電波の受信時間差に基づいて当該移動体の位置を逐次演算する位置演算手段と、前記位置演算手段の演算結果を自車の識別符号とともに前記基地局に送信する送信手段とをそれぞれ具備するようにしている。ここで前記基地局は、前記移動体の送信手段からの送信信号を受信する移動体位置受信手段と、前記移動体位置受信手段の受信信号に基づいて前記移動体それぞれの現在位置を表示する表示手段とが具備される。また、同基地局は、前記移動体の送信手段からの送信信号を受信する移動体位置受信手段と、前記移動体

位置受信手段の受信信号に基づいて前記移動体それぞれの位置を時間の関数として記録する手段とが具備される。

すなわち、かかる構成によれば各GPS衛星から送信される電波の受信時間差に基づき複数の移動体の位置が演算される。これら複数の移動体の位置は基地局に送信される。基地局では複数の移動体の位置が表示手段に表示される。また移動体それぞれの位置が時間の関数として記録される。これにより複数の移動体の運行状況が監視される。

また、本発明の第2発明では同様に各GPS衛星から送信される電波の受信時間差に基づき複数の移動体の位置が演算される。この位置演算結果は複数の移動体ごとに時間の関数として着脱自在の記憶媒体に記憶される。記憶媒体を取り出してその記憶内容を一括して読み出すことにより複数の移動体の運行状況が監視される。

また、本発明の第3発明では、配置位置が既知の基準局を具備するとともに、前記複数の移動体は、前記GPS衛星からそれぞれ送信される電波を受

信する第1のGPS電波受信手段と、前記第1のGPS電波受信手段で受信された各GPS衛星からの電波の受信時間差に基づいて当該移動体の位置を逐次演算する第1の位置演算手段とをそれぞれ具備、前記基準局は、前記GPS衛星からそれぞれ送信される電波を受信する第2のGPS電波受信手段と、前記第2のGPS電波受信手段で受信された各GPS衛星からの電波の受信時間差に基づいて当該基準局の位置を演算する第2の位置演算手段と、前記第2の位置演算手段の演算結果と当該基準局の既知の配置位置から前記第1の位置演算手段のための補正情報を作成する補正情報作成手段とを具備、該補正情報作成手段で作成された補正情報に基づき前記第1の位置演算手段の演算位置を補正するようにしている。

すなわち、GPS衛星の軌道情報が得られないとGPS衛星の電波によって計測される被計測対象の計測位置が真の値から一定方向に一定量だけドリフトすることがある。そこで配設位置が既知である基準局と複数の移動体の位置が各GPS衛星

$m_i$ を受信できる受信アンテナ12を有している。

第2図は車両10<sub>i</sub>～10<sub>n</sub>のそれぞれに搭載される車上装置11と、管制事務所20に設備される地上装置21の構成を概念的に示すものである。車上装置11は、GPS衛星31～33の電波 $m_i$ ～ $m_n$ を受信する受信アンテナ12、受信機13と、受信機13の受信信号を入力して自己の車両10<sub>i</sub> ( $i=1\sim n$ )の位置を演算するとともに、送信データおよび画像データを作成する中央処理部14と、中央処理部14で作成された送信データに基づき電波 $d_i$ を地上装置21に送信する送信機15、アンテナ16と、中央処理部14で作成された画像データに基づき自己の車両10<sub>i</sub>の位置を表示する表示部17とから構成されている。一方、地上装置21は、各車上装置11から送信された電波 $d_i$ を受信するアンテナ22、受信機23と、GPS衛星31～33の電波 $m_i$ ～ $m_n$ を受信する受信アンテナ24、受信機25と、走行エリア40についての地図情報を入力するキーボード等からなる入力部27と、該入

力部27の出力結果および受信機23、25の受信信号を入力して複数の車両10<sub>i</sub>～10<sub>n</sub>の位置を表示、印刷するためのデータ処理を行う中央処理部26と、中央処理部26の処理結果に基づきCRT画面に表示を行う表示部28と、中央処理部26の処理結果に基づく印刷処理を行うプリンタ29とから構成されている。

#### 〔実施例〕

以下、図面を参照して本発明に係る移動体の監視装置の実施例について説明する。

実施例では第1図に示すように走行エリア40において、 $n$ 台の車両(タクシー)10<sub>1</sub>～10<sub>n</sub>が走行路41を走行している場合を想定している。地上の所定位置には後述するように車両10<sub>1</sub>～10<sub>n</sub>を監視する基地局としての管制事務所20が配設されている。なお、この管制事務所20の配設位置(東経位置、北緯位置)は後述する補正処理を行う際の基準点となる。空中(地球上空約2万km)には3つのGPS衛星31～33が打ち上げられていて、これらGPS衛星31～33はそれぞれ地上に向けて電波 $m_1$ ～ $m_n$ を送信する。車両10<sub>1</sub>～10<sub>n</sub>はこれら電波 $m_i$ ～

力部27の出力結果および受信機23、25の受信信号を入力して複数の車両10<sub>i</sub>～10<sub>n</sub>の位置を表示、印刷するためのデータ処理を行う中央処理部26と、中央処理部26の処理結果に基づきCRT画面に表示を行う表示部28と、中央処理部26の処理結果に基づく印刷処理を行うプリンタ29とから構成されている。

以下、同図に示す構成と第6図から第8に示すフローチャートを併せ参照して第1の実施例について説明する。

第1の実施例では、第6図に示すように受信アンテナ12を介して電波 $m_i$ ～ $m_n$ が受信機13で受信されると、中央処理部14では電波 $m_i$ ～ $m_n$ それぞれの受信時点で受信信号を入力して(ステップ101)、電波 $m_i$ ～ $m_n$ の受信時間差とGPS衛星31～33の位置に基づき自己の車両10<sub>i</sub> ( $i=1\sim n$ )の2次元位置 $P_i$ 、つまり東経位置 $X_i$ 、北緯位置 $Y_i$ が演算される。なお、GPS衛星31～33の位置は軌道情報に基づき得られているものとする。また、 $i$ は $n$ 台

の車両10<sub>i</sub>～10<sub>n</sub>を特定、識別するための車番であり、予め各車両に割り当てられ、付与されているものとする(ステップ102)。つぎに自車の車番iおよび演算された位置P<sub>i</sub>が電波信号に変調され(ステップ103)、この電波信号が送信機15、アンテナ16を介して電波d<sub>i</sub>として管制事務所20に向けて送信される(ステップ104)。上記ステップ101～104の処理は繰り返し実行され、n台の車両10<sub>i</sub>～10<sub>n</sub>の位置P<sub>i</sub>～P<sub>n</sub>を示す電波d<sub>i</sub>～d<sub>n</sub>が随時、管制事務所20に向けて送信されることになる。

一方、管制事務所20の地上装置21では、第7図に示すように車両10<sub>i</sub>～10<sub>n</sub>の位置の計測を行うにあたり前処理として、走行エリア40の地図情報を入力部27を介して入力する処理が行われる。すなわち、走行エリア40の走行路41等の位置データが入力される。中央処理部26では入力位置データに基づき走行エリア40の地図を作成する処理を行う(ステップ201)。こうして前処理が終了すると、車両10<sub>i</sub>～10<sub>n</sub>、

の車上装置11から送信された電波d<sub>i</sub>～d<sub>n</sub>が受信機23において受信されたか否かが判断される(ステップ202)、判断結果がYES、つまりアンテナ22を介して受信機23で電波d<sub>i</sub>が受信されると、受信電波d<sub>i</sub>に重畳された車番iおよび車両10<sub>i</sub>の位置P<sub>i</sub>を受信データとして取り出す復調処理を行う(ステップ203)。つぎに手順は第8図に示す車両位置補正サブルーチンに移行され(ステップ204)、読み出された位置データP<sub>i</sub>に含まれる誤差を補正する処理を行う(ステップ301～303)。

すなわち、GPS衛星31～33の軌道情報が不正確な場合、GPS衛星31～33から送出される電波によって計測される被計測対象の計測位置が真の値から一定方向に一定量だけドリフトすることがある。このドリフト量はあらゆる被計測対象について一定である。車両位置補正サブルーチンはこうしたドリフト量を補正するものである。

第8図に示すように地上装置21の受信アンテナ24を介して電波m<sub>i</sub>～m<sub>n</sub>が受信機25で受

信されると、中央処理部26では電波m<sub>i</sub>～m<sub>n</sub>、それぞれの受信時点で受信信号を入力して(ステップ301)、電波m<sub>i</sub>～m<sub>n</sub>の受信時間差に基づき基準点(管制事務所20)の位置Q(東経位置x、北緯位置y)が演算される。この場合、計測される基準点位置Qは基準点を予め精密な測量によって求めた真の位置から上記ドリフト分だけずれることになる(ステップ302)。つぎに上記ステップ203で復調された車両位置P<sub>i</sub>の東経位置X<sub>i</sub>、北緯位置Y<sub>i</sub>からそれぞれステップ203で演算された基準点位置Qの東経位置x、北緯位置yを減算する処理が行われ、基準点である管制事務所20を原点とする車番iの車両10<sub>i</sub>の相対位置R<sub>i</sub>(X<sub>i</sub> - x, Y<sub>i</sub> - y)が演算される。ここで、計測値X<sub>i</sub>、Y<sub>i</sub>には上記ドリフトによる誤差ε<sub>x</sub>、ε<sub>y</sub>が含まれ、計測値x、yにも同様の誤差ε<sub>x</sub>、ε<sub>y</sub>が含まれているが、上記減算処理によって誤差分がキャンセルされる。基準点である管制事務所20の真の位置は所定の精密測量によって既知であるので、相対位置R<sub>i</sub>

を求めることにより車両10<sub>i</sub>が管制事務所20からどのくらい離間した位置にあるかの情報を正確に得ることができる(ステップ303)。

手順はステップ205にリターンされ、ステップ204で補正演算された車両10<sub>i</sub>の位置R<sub>i</sub>と走行エリア40の地図とを突き合わせて第3図に示すように表示部28の表示画面28a上に走行エリア40内に位置する車両10<sub>i</sub>～10<sub>n</sub>をそれぞれ表示する。このとき車両10<sub>i</sub>～10<sub>n</sub>は車番iに応じてそれぞれ異なる印で表され、これら異なる印によりn台の車両が識別される。なお、車両10<sub>i</sub>の位置R<sub>i</sub>と走行エリア40の地図との突き合わせの際、車両10<sub>i</sub>の位置の座標系と走行エリア40の地図の座標系とは統一されていることが必要であり、車両10<sub>i</sub>の位置がR<sub>i</sub>と相対座標系であるならば、走行エリア40の地図も基準点を原点とする相対座標系で表す必要がある。

また、車両10<sub>i</sub>の相対位置R<sub>i</sub>に精密測量で求めた基準点位置(絶対座標系)を加算して車両

10、の絶対位置を求めるようにしてもよい。この場合は走行エリア40の地図を絶対座標系で表示必要がある。

なお、車両10、の位置を画面28a上に印としてグラフィック表示するだけでなく、同画面28a上に「車番iの車両は、現在、東経位置〇〇、北緯位置××に在り」と表示し、数値で示すようにしてもよい。また、目的地の位置を電波d、に重畳させて各車両から地上局21に送信することにより画面28aの地図上に目的地を(車両ごとに目的地を示すマークを識別して)表示することも考えられる。こうした表示により管制事務所20では所定の無線手段で各車両に配車情報等を正確に送信できるようになり、車両の運行の効率が大幅に向上することになる。

また、第3図に示す表示と同様な表示は車上装置11の表示部17の画面上にもなされる。この場合、車上装置11に走行エリア40の地図を用意しておき、この地図とステップ103で得られた自己の位置データP、とを突き合わせることに

の地図上に各車両の走行軌跡を表示するようにしてもよい(ステップ205)。

以下、第2の実施例について説明する。この第2の実施例では車上装置、地上装置の構成が第1の実施例における車上装置11、地上装置21の構成とわずかに異なっている。

第4図は車両10、～10、のそれぞれに搭載される車上装置11'と、管制事務所20に設備される地上装置21'の構成を概念的に示したものであり、車上装置11'は、GPS衛星31～33の電波m<sub>1</sub>～m<sub>n</sub>を受信する受信アンテナ12'、受信機13'と、受信機13'の受信信号を入力して自己の車両10、(i=1～n)の位置を演算して、所定のホルダに着脱自在に設けられ、具体的にはフロッピディスク、ICカード等の携行可能の記憶媒体15'に上記演算結果の書き込みを行い、さらに演算結果に基づき画像データを作成する中央処理部14'と、中央処理部14'で作成された画像データに基づき自己の車両位置の表示を行う表示部17'とから構成されて

より表示する。この表示により運転者は地理不案内の場所でも容易に走行できるようになる。

ステップ201～205の処理は繰り返し実行され、順次演算された車両10、の位置データは車番iごとにかつステップ202における信号d、の受信時刻とともに図示しないメモリに記憶されている。そして一定時間の運行または1日の運行が終了した時点で、上記メモリの記憶内容が読み出され、読み出された位置データをプリンタ29により各車両ごとに(車番ごとに)経時的に印刷、出力する。第5図はたとえば車番1の車両10、について記憶された位置データに基づき5秒ごとの位置をプリントアウトした結果を例示したものである。このように車両の位置を時間の関数として記録することにより各車両10、～10、の一定時間または1日の走行内容(走行速度、停止時間等)を知ることができる。また、印刷結果はそのまま各車両10、～10、のタコグラフ用紙、業務日報として使用することができる。また上記メモリの随時の記憶内容に基づき画面28a

いる。一方、地上装置21'は、GPS衛星31～33の電波m<sub>1</sub>～m<sub>n</sub>を受信する受信アンテナ24'、受信機25'と、走行エリア40についての地図情報を入力するキーボード等からなる入力部27'と、該入力部27'の入力結果および受信機25'の受信信号を入力するとともに、車上装置11'のホルダから取り外した記憶媒体15'を所定のホルダに装着することにより記憶媒体15'の記憶内容を読み出して複数の車両10、の位置を表示、印刷するためのデータ処理を行う中央処理部26'と、中央処理部26'の処理結果に基づきCRT画面に表示を行う表示部28'と、中央処理部26'の処理結果に基づく印刷処理を行うプリンタ29'とから構成されている。

以下、同図に示す構成と第9図から第11図に示すフローチャートを併せ参照して第2の実施例について説明する。

第9図に示すように受信アンテナ12'を介して電波m<sub>1</sub>～m<sub>n</sub>が受信機13'で受信されると、中央処理部14'では電波m<sub>1</sub>～m<sub>n</sub>それぞれの

受信時点で受信信号を入力して(ステップ401)、電波 $m_1 \sim m_n$ の受信時間差とGPS衛星31~33の位置に基づき自己の車両10<sub>i</sub>(車番 $i=1 \sim n$ )の2次元位置 $P_i$ 、つまり東経位置 $X_i$ 、北緯位置 $Y_i$ が演算される(ステップ402)。つぎに演算された位置 $P_i$ が、現在時刻をアドレスとして記憶媒体15に所定時間ごとに順次記憶される(ステップ403)。ステップ401~403の処理は繰り返し実行されるが、やがて一定時間の運行あるいは一日の運行が終了した時点で、記憶媒体15はホルダから取り外され、ステップ401~403の処理は終了する。

一方、第10図に示すように地上装置21の受信アンテナ24を介して電波 $m_1 \sim m_n$ が受信機25で受信されると、中央処理部26では電波 $m_1 \sim m_n$ それぞれの受信時点で受信信号を入力して(ステップ501)、電波 $m_1 \sim m_n$ の受信時間差とGPS衛星31~33の位置に基づき基準点である管制事務所20の位置Q(東経位置 $x$ 、北緯位置 $y$ )が演算される(ステップ5

02)。つぎに演算された位置Qが、現在時刻をアドレスとして所定のメモリに順次記憶される。つまりなお、このメモリは記憶媒体15と同様に携行可能、着脱自在のフロッピーディスク等であってもよく、また中央処理部26から分離不可能のメモリであってもよい(ステップ503)。ステップ501~503の処理は繰り返し実行されるが、やがて一定時間の運行あるいは一日の運行が終了した時点で、記憶媒体15と同様に位置Qの経時的な記憶処理は終了する。

一方、管制事務所20の地上装置21では、車両10<sub>1</sub>~10<sub>n</sub>の監視処理を行うにあたって第7図のステップ201と同様に走行エリア40の地図を設定する前処理を行う(ステップ601)。前処理が終了すると、オペレータは車両10<sub>1</sub>~10<sub>n</sub>の車上装置11のホルダから記憶媒体15を取り外して、地上装置11のホルダに装着する。これにより記憶媒体15の記憶内容が読み出される。他の車両10<sub>2</sub>、10<sub>3</sub>についても同様にそれぞれの記憶媒体15をホルダに装着

することにより、車両10<sub>2</sub>、10<sub>3</sub>の経時的な位置データが読み出されることになる(ステップ602)。つぎに第1の実施例の車両位置補正サブルーチンと同様の趣旨で車両位置のドリフト分を補正する演算処理が行われる。すなわち、上記ステップ501~503の処理によってメモリに記憶された基準点位置Q(東経位置 $x$ 、北緯位置 $y$ )の間欠的な位置データが読み出され、この読み出された位置データと記憶媒体15から読み出された位置データ(東経位置 $X_i$ 、北緯位置 $Y_i$ )の対応づけが同時刻ごとに行われる。そして対応づけられた各時刻ごとに、車両位置 $P_i$ の東経位置 $X_i$ 、北緯位置 $Y_i$ からそれぞれ基準点位置Qの東経位置 $x$ 、北緯位置 $y$ を減算する処理が行われ、基準点である管制事務所20を原点とする車番 $i$ の車両10<sub>i</sub>の相対位置 $R_i$ ( $X_i - x$ 、 $Y_i - y$ )が演算される。こうした処理は車番1、2、3についてそれぞれ行われる。これにより各時刻におけるドリフトによる誤差分がキャンセルされることになる(ステップ603)。つぎに

ステップ603で演算された車両10<sub>i</sub>の位置 $R_i$ ...をプリンタ29から各車両ごとに(車番ごとに)経時的に印刷、出力する処理が行なわれる(第5図参照)。このように時間の関数として表された位置の記録はそのまま車両10の業務日報として使用することができる。また、第5図の内容は表示部28の表示画面に表示される。この場合、ステップ601で作成された走行エリア40の地図とステップ603で演算された車両10<sub>i</sub>の位置 $R_i$ ...とを突き合わせて表示部28の表示画面に各車両10<sub>1</sub>~10<sub>n</sub>の走行軌跡が表示される(ステップ604)。なお、車上装置11の表示部17は第1の実施例の表示部17と同様に自車の現在位置を地図上に表示する。

この第2の実施例によれば第1の実施例のように複数の車両10<sub>1</sub>~10<sub>n</sub>の移動状態をリアルタイムに監視することはできないが、車上装置11と地上装置間21間で電波 $d_i$ の通信を行う必要がないので、このための送受信装置を省くことができるとともに、電波障害等に起因する通



信不能等の虞がないのでコスト、装置の信頼性等の面で利点を得られることになる。

なお、実施例ではドリフトを補正するための基準点を管制事務所20としているが、これに限定されることなく、基準点の設定地点は任意である。

また管制事務所20としては1つだけでなく2以上設けるようにしてもよい。

なお、また実施例ではドリフトを補正する演算を行うようにしているが、特に計測精度上に影響が出ない場合には適宜この補正処理を省略する実施もまた可能である。

また、実施例では基準点の位置を逐次演算して、逐次ドリフトの補正を行うようにしているが、基準点の位置は運行時間のうち1回ないしはせいぜい数回演算するようにし、この演算値を代表させて補正演算を行う実施も可能である。

なお、第1、第2の実施例では車両としてタクシーを想定し、タクシーの運行管理に適用する場合について説明したが、これに限定されることなく、バス、建設機械、無人搬送車等にも適用可能

た、メンテナンスを行う煩わしさがなくなる。しかも複数の移動体の位置を時間の関数として記録した場合はこの記録結果をそのまま運行の日報として使用することができ、日報を書く手間が省け、オペレータにかかる負担が大幅に低減される。

また、GPS衛星の軌道情報が不正確である場合に計測結果に誤差が生じることがあるが、この場合誤差を除去する補正演算を行うことにより対応したので、高精度な計測が行えるという効果が得られる。

また、複数の移動体に記憶媒体を備える構成とした場合は、通信設備を省略することができるので、コストが低下するという効果が得られる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る移動体の監視装置の実施例の外観を示す図、第2図は第1図に示す車両に搭載される車上装置および管制事務所に設備される地上装置の構成を示すブロック図で、第1の実施例の構成を示す図、第3図は第2図に示す表示部の表示画面に表示される走行エリアの様子を示

である。また、陸上を移動する移動体に限定されることなく船舶等海上を移動する移動体にも適用可能である。

また、実施例では2次元計測を行う場合を想定しているが、これに限定されることなく高さも同時に計測する3次元計測を行う実施も可能である。3次元計測を行う場合は、GPS衛星として最低4個あればよく、陸上、海上の移動体で特に高さ変化が情報として必要な場合に好適である。もちろん航空機等空中を移動する移動体の監視に適用可能である。

#### 〔発明の効果〕

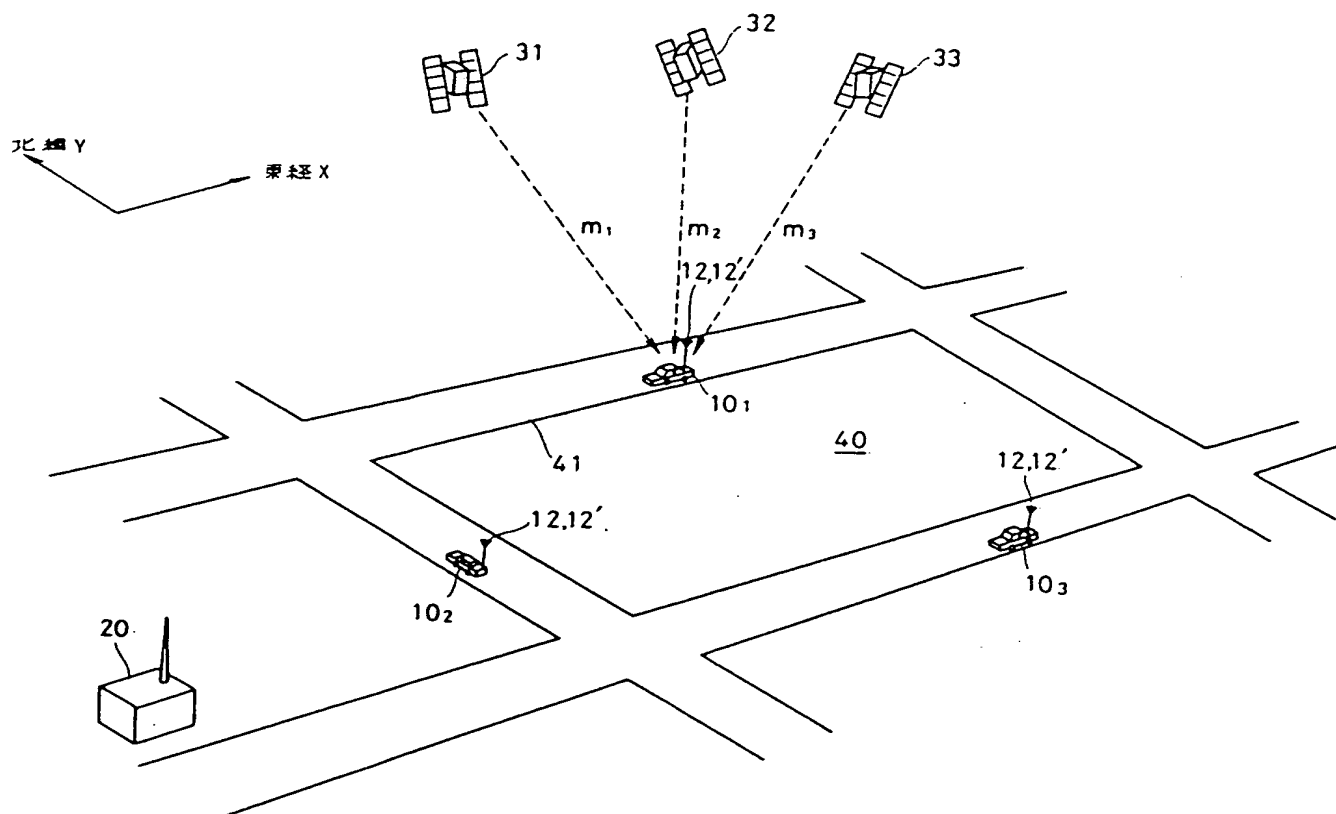
以上説明したように本発明によれば、GPS衛星から送出される電波に基づき複数の移動体の位置を計測して、計測結果に基づき複数の移動体の移動状況を監視するようにしている。このため、従来のサインポスト方式に較べて、位置の計測精度が向上する。また広域に低コストで対応できる。また、運行コースのレイアウト変更に対する柔軟性が向上する。また装置の信頼性が向上する。ま

す図、第4図は第1図に示す車両に搭載される車上装置および管制事務所に設備される地上装置の構成を示すブロック図で、第2の実施例の構成を示す図、第5図は第2図または第4図に示すプリンタの印刷結果を例示した図、第6図から第8図は第2図の構成による第1の実施例の処理手順を示すフローチャート、第9図から第11図は第4図の構成による第2の実施例の処理手順を示すフローチャート、第12図は従来の移動体の監視装置を説明するために用いた側面図である。

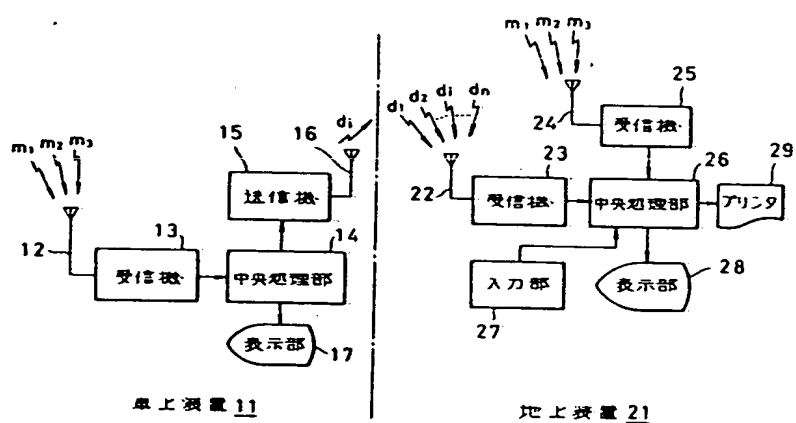
10、…車両、11、11'…車上装置、15…記憶媒体、20…管制事務所、21、21'…地上装置、28、28'…表示部、29、29'…プリンタ。

出願人代理人 木村 高久

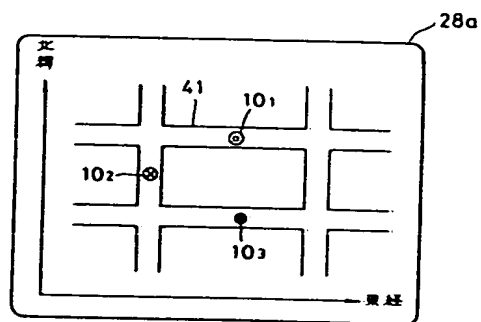




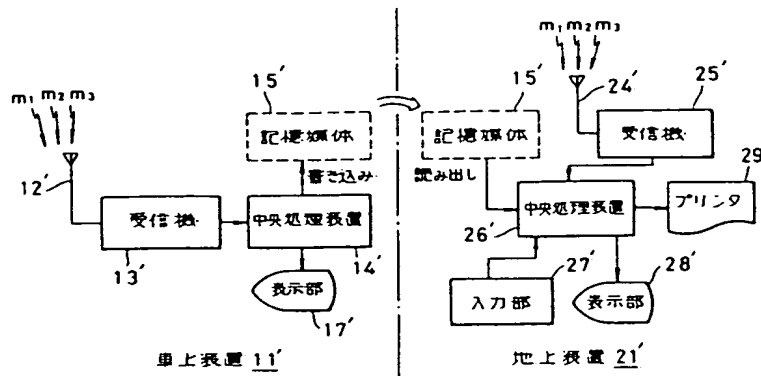
第 1 図



第 2 図



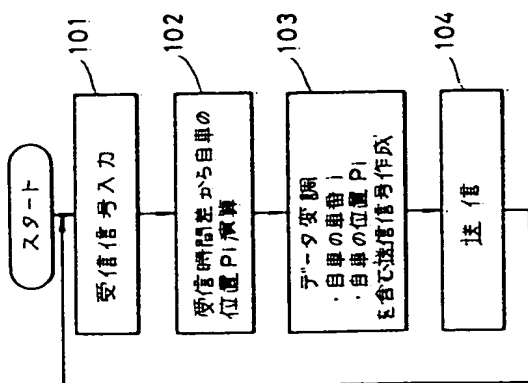
第 3 図



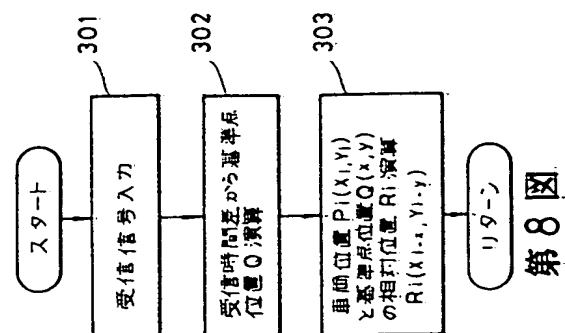
第4図

1号車 ダンプ		1990年9月20日	
No.	時刻	北緯	東経
1	07:02:10	35°11'23"	135°31'10"
2	07:02:15	35°11'24"	135°31'12"
3	07:02:20	35°11'25"	135°31'13"
4	07:02:25	35°11'28"	135°31'14"
5	07:02:30	35°11'30"	135°31'12"
6	07:02:35	35°11'31"	135°31'11"
7	07:02:40	35°11'32"	135°31'09"
8	07:02:45	35°11'39"	135°31'09"

第5図



第6図



第8図

